

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

7869537

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 58184903 A2 831028 <No. of Patents: 004>

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applic No | Kind | Date |
|-----------------|-----------|--------|-------------|------|----------------|
| DE 3367126 | C0 | 861127 | EP 83103960 | A | 830422 |
| <u>EP 93921</u> | <u>A1</u> | 831116 | EP 83103960 | A | 830422 |
| EP 93921 | B1 | 861022 | EP 83103960 | A | 830422 |
| JP 58184903 | A2 | 831028 | JP 8267321 | A | 820423 (BASIC) |

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8267321 A 820423

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3367126 C0 861127

POLYGONAL MIRROR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (English; French; German)

Patent Assignee: HITACHI LTD (JP); HITACHI KOKI KK (JP)

Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITO SUSUMU; MORITA KENZI

Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423

Applic (No,Kind,Date): EP 83103960 A 830422

IPC: * G02B-005/18

Derwent WPI Acc No: * G 83-822079

JAPIO Reference No: * 080031P000060

Language of Document: English; French; German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

| | | | | |
|------------|---|--------|------------|-----------------------------|
| DE 3367126 | P | 861127 | DE REF | CORRESPONDS TO (ENTSPRICHT) |
| | | | EP 93921 P | 861127 |

| | | | | |
|------------|---|--------|---|------------------------------|
| DE 3367126 | P | 871112 | DE 8364 | NO OPPOSITION DURING TERM OF |
| | | | OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE | |
| | | | DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE) | |

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 93921 A1 831116

POLYGONAL MIRROR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (English)

Patent Assignee: HITACHI LTD (JP); HITACHI KOKI KK (JP)

Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITO SUSUMU; MORITA KENZI

Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423

Applic (No,Kind,Date): EP 83103960 A 830422

Designated States: (National) DE; GB; NL

IPC: * G02B-005/18

Derwent WPI Acc No: * G 83-822079

Language of Document: English

Patent (No,Kind,Date): EP 93921 B1 861022

POLYGONAL MIRROR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (English)

Patent Assignee: HITACHI LTD (JP); HITACHI KOKI KK (JP)

Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITO SUSUMU; MORITA KENZI

Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423

Applic (No,Kind,Date): EP 83103960 A 830422

Designated States: (National) DE

IPC: * G02B-005/18

Language of Document: English

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

| | | | | |
|----------|---|--------|--------------------------------|-------------------------------|
| EP 93921 | P | 820423 | EP AA | PRIORITY (PATENT APPLICATION) |
| | | | (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG)) | |

| | | | | |
|----------|---|--------|--------------|---|
| | | | JP 8267321 A | 820423 |
| EP 93921 | P | 830422 | EP AE | EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG) |

| | | | |
|----------|---|--------|--|
| EP 93921 | P | 831116 | EP 83103960 A 830422 EP AK DESIGNATED CONTRACTING STATES (BENANNTE VERTRAGSSTAATEN) DE GB NL |
| EP 93921 | P | 831116 | EP A1 PUBLICATION OF APPLICATION WITH SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG MIT RECHERCHENBERICHT) |
| EP 93921 | P | 831130 | EP 16A NEW DOCUMENTS DISCOVERED AFTER COMPLETION OF THE EP-SEARCH REPORT (NACH ERSTELLUNG DES EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHTS ERMITTELTE NEUE SCHRIFTSTÜCKE) |
| EP 93921 | P | 840613 | EP 17P REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRÜFUNGSANTRAG GESTELLT) 840406 |
| EP 93921 | P | 861022 | EP AK DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFÜHRTE BENANNTE VERTRAGSSTAATEN) DE |
| EP 93921 | P | 861022 | EP B1 PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT) |
| EP 93921 | P | 861127 | EP REF CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT) DE 3367126 P 861127 |
| EP 93921 | P | 871007 | EP 26N NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSRUCH EINGELEGT) |

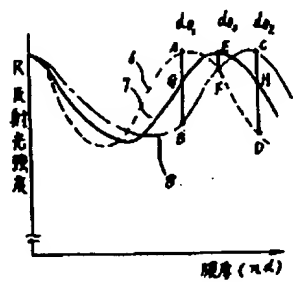
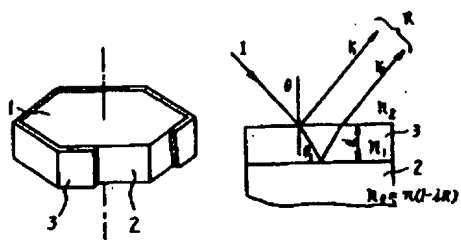
JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 58184903 A2 831028
 ROTARY REFLECTING MIRROR (English)
 Patent Assignee: HITACHI LTD; HITACHI KOKI KK
 Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITOU SUSUMU;
 MORITA KENJI
 Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423
 Applic (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423
 IPC: * G02B-005/08; G02B-027/17
 JAPIO Reference No: * 080031P000060
 Language of Document: Japanese

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

PUB. NO.: 58-184903 A]
PUBLISHED: October 28, 1983 (19831028)
INVENTOR(s): HASHIMOTO AKIRA
ARIMOTO AKIRA
SAITO SUSUMU
MORITA KENJI
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
HITACHI KOKI CO LTD [000509] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 57-067321 [JP 8267321]
FILED: April 23, 1982 (19820423)
INTL CLASS: [3] G02B-005/08; G02B-027/17
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 12.5
(METALS -- Working)
JOURNAL: Section: P, Section No. 253, Vol. 08, No. 31, Pg. 60,
February 09, 1984 (19840209)

CONSTITUTION: A rotary polyhedral mirror member 1 is Al or an Al alloy and a specular surface 2 is formed thereon by machining. A thin transparent film 3 for protecting the surface 2 is formed by an anodization method. When the reflecting mirror is tilted to perform optical scanning, the incident angle of light changes with the rotating angle of the mirror and the optical film thickness changes with said change, then the intensity of the scanning light changes in accordance with the rotation of the reflecting mirror. The film thickness (d) when the incident angle in the optical scanning range changes from θ_1 to θ_2 changes from $d\theta_1 = m\lambda / 2n_1 \cos \theta_1$ to $d\theta_2 = m\lambda / 2n_1 \cos \theta_2$. λ : wavelength, (m): positive integer except 0, n_1 : the refractive index of the anodized film, $d\theta_1 < d\theta_2$. The film thickness at which the change of the intensity of the reflected light is least is a film thickness characteristic curve 7 at which the intensity of light is maximum at the center of the scanning angle. The thickness in this case changes from E to F but the fluctuation is smallest. The optical film thickness is therefore set at $d\theta_0 = m\lambda / 2\cos \theta_0$.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-184903

5pInt. Cl.³
G 02 B 5/08
27/17

識別記号

庁内整理番号
7036-2H
7348-2H

⑬公開 昭和58年(1983)10月28日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

54回転反射鏡

20特 願 昭57-67321

22出 願 昭57(1982)4月23日

27発 明 者 橋本章

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

27発 明 者 有本昭

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

27発 明 者 斉藤進

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番

地株式会社日立製作所中央研究
所内

22発 明 者 森田健二

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

27出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

27出 願 人 日立工機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6
番2号

27代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 回転反射鏡

特許請求の範囲

1. アルミニウムまたはアルミニウム合金と、該金属の切削端面から成る回転反射鏡において、
上記切削端面を陽極酸化して透明皮膜を生成し端面保護膜としたことを特徴とする回転反射鏡。

発明の詳細な説明

本発明は光走査回転鏡、特にA/Lを鏡面切削加工し、切削A/L表面を陽極酸化して保護膜とした回転鏡に関する。

従来の光学的反射鏡は、ガラス、金属等を鏡面加工し反射率を増加させるため真空蒸着又はスパッター等でA/L金属等を表面にコートし、更に保護膜を重ねてコートしている。しかるに最近、工作機械の精度向上とダイヤモンド工具による鏡面切削加工技術の進歩で、切削による光学的鏡面の実用が可能となつた。

従来の光学鏡面体では、ガラス又はラップ可能

な硬質金属が使用されていた。これらの部材表面に反射増加膜のA/Lコート更に機械的保護膜のSIO₂或いはBIO₂薄膜をコートして使用した。この場合、下地部材の硬度が大きいためA/L、及び保護膜厚さが薄い場合でも、下地との相乗効果で機械的強度があり充分保護膜の役目を果たすことができる。

しかし、鏡面切削A/L鏡の場合、軟質A/L金属表面に薄い皮膜をコートしても機械的強度をもつた保護膜としての効果が非常に少ない。そこで、従来技術のSIO₂、BIO₂膜を厚くすることも考えられるが、膜の生成速度がおそく非能率的である。更に装置が高価でありコスト高に加えて作業性の悪い欠点がある。

かかる点に鑑み本発明は、A/L又はA/L合金を直接切削鏡面加工した回転反射鏡を提供することを目的とする。

本発明はさらに高反射率で、更に走査光強度変化の少ない膜厚を設定した回転多面鏡を提供することを目的とする。

かかる目的を達成するために、本発明はA、
又はAと合金を切削鏡面加工後、該金属表面を陽
極酸化して保護膜を生成することを特徴とする。

本発明によれば、Aと母材を直接切削鏡面加工
するためAとの高反射特性が生かされ反射率増加
の必要がなく、保護膜のコートのみでよく、しか
もAと材は陽極酸化法で透明薄膜を容易に作るこ
とができるという利点がある。即ち陽極酸化法を
従来光学的鏡面加工が困難であつたAとの光学的
鏡面加工に適用することに本発明の特徴がある。

特に、陽極酸化法では容易に厚膜の生成が可能
で、尚かつ陽極酸化膜生成設備が蒸着、スパッタ
ーにくらべて簡単である。皮膜の厚さは通電量
に比例するため膜厚のコントロールが容易であ
る。

従つて、高品位の保護膜を容易に製作しコスト
低下を実現できる。

以下、本発明の一実施例を第1図により説明す
る。図において、回転多面鏡部材1はAと又は
Aと合金で、その外周を切削加工により鏡面2を

形成し、この鏡面2を保護するための透明薄膜3
を陽極酸化法で生成する。この陽極酸化皮膜が切
削鏡面の反射率を保持し更に軟質金属のAと表面
を機械的に保護する。しかし、該透明薄膜3は、
その膜厚により特有の光干渉現象を起して反射率
が変化する。更に光走査を行なう場合反射面を傾
けると、鏡の回転角に応じて光入射角 θ が変わり保護
膜の光学的膜厚が変化する。光学的膜厚の変化は
光の干渉条件を変えることになり反射鏡の回転に
対応して走査光強度が変化する。このことを、第
2図を用いて説明する。図において、屈折率 n 。
のAと切削鏡面2の上に屈折率 n_1 の陽極酸化膜
3を生成した場合の光反射強度 R は陽極酸化膜3
の外側の媒質の屈折率 $n_0 = 1$ とすれば

$$R = \frac{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2\cos\delta}{1 + r_1^2r_2^2 + 2r_1r_2\cos\delta}$$

で与えられる。

r_1, r_2 は膜の上下の反射光の振巾

$$\delta = 4\pi n_1 d \cos\theta_1 / \lambda$$

θ_1 : 屈折角

d : 陽極酸化膜5の厚さ

λ : 波長

今、 $n_0, n_1, n_2, \theta_1, \lambda$ を一定とすれば、
光反射強度 R は陽極酸化膜5の厚さ d の函数とな
り $n_1 d = \lambda/2$ の周期函数となる。この光反射強
度 R と膜厚 d との関係を垂直入射の場合について
図示すると第3図曲線のように周期的に変化する。

本実施例の場合、屈折率が $n_0 > n_1 > n_2$ の関
係にあり、この条件では反射防止膜として作用す
ることが知られている。第3図から明らかなよう
に、反射光強度を最大にするためには光学的膜厚
 $n_1 d = m\lambda/2$ にする必要がある。しかし光走査
用回転鏡では入射角 θ が変るため光学的膜厚 $n_1 d$
が変化する。

今、光走査装置の入射角を θ_1 から θ_2 まで変
化したときの膜厚 d は、

$$d_{\theta_1} = m\lambda/2n_1 \cos\theta_1 \quad \text{から}$$

$$d_{\theta_2} = m\lambda/2n_1 \cos\theta_2 \quad \text{まで変化する。}$$

$$\text{但し 入射角 } \sin\theta_1 = n \sin\theta,$$

$$\sin\theta_2 = n \sin\theta,$$

$$\text{膜厚 } d_{\theta_1} < d_{\theta_2}$$

$m = 0$ を除く正の正数

入射角変化に伴う光学的膜厚変化と反射光
強度の関係を図示すると第4図の曲線となる。

第4図に於いて、入射角 θ_1 で反射光強度が最
大になる反射特性曲線8の反射鏡を θ_2 まで変
化させると光学的膜厚 $n_1 d$ が変り、曲線8に示す特
性になる。従つて、入射角を θ_1 から θ_2 まで変
化した場合の反射光強度はAからBまで変動する。
同様に、 θ_2 に於いて反射光強度を最大にするよ
うな膜厚曲線8の端では θ_1 の位置では、反射光
強度がCからDまで変化する。

反射光強度変化の最も少ない膜厚は、走査角の
中心に於いて光強度が最大になる膜厚特性曲線7
である。この場合の反射光強度はEからFまで変
化するが最も変動の小さい条件となつている。

従つて、光走査装置の中心近傍における入射角の
ときに反射光強度が最大になる光学的膜厚を
 $d_{\theta_0} = m\lambda/2\cos\theta_0$ に設定するのである。

以上述べた如く、本発明によれば、膜の透明度

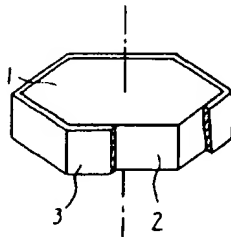
が高いので、厚い膜を使用できる。従つて機械的強度が大となり保護膜の効果大である。陽極酸化膜の生成速度が早い。蒸着装置やスパッター装置等の高価な設備が不要となり経済的である。

図面の簡単な説明

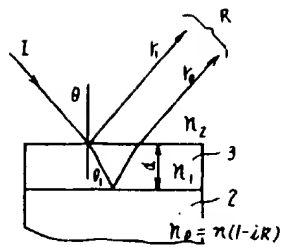
第1図は本発明に係る回転多面鏡の断面図、第2図は透明単層薄膜の干渉を説明するための図、第3図は膜厚と反射率の関係を示す曲線図、第4図は入射角の変化に伴う膜厚と反射率の変化の関係を示す曲線図である。

代理人 弁理士 海田利壽

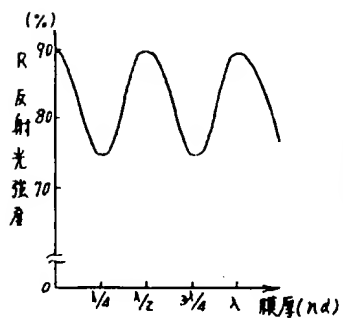
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

